



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer internationalen Patentanmeldung**

Aktenzeichen: PCT/DE 00/01243

**Internationaler
Anmeldetag:** 18. April 2000

Anmelder/Inhaber: Heinrich W e h b e r g , Langwedel/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen
Bildes der weiblichen Brust

Priorität: 22.4.1999 DE 299 07 186.3
16.6.1999 DE 199 27 426.6

IPC: A 61 B 10/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser internationalen Patentanmeldung.

München, den 31. Oktober 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Weihmayr

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

PCT/DE 00/01243
Internationales Aktenzeichen

18. April 2000

Internationales Anmeldedatum

(18. 04. 00)

RO/DE

Deutsches Patent- und Markenamt
(German Patent and Trade Mark Office)

Name des Anmeldeamts und PCT-International Application

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) W10016PCT

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

☒ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Heinrich Wehberg
Etelserstraße 32
DE-27299 Langwedel

Telefonnr.:

04235-8385

Telefaxnr.:

0421-428316

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☒

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☒

Anwalt

☐

gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Telefonnr.:

0421-34090

Telefaxnr.:

0421-3491768

Fernschreibnr.:

BOEHMERT & BOEHMERT

Dr. UWE MANASSE

Hollerallee 32

DE-28209 Bremen

Bundesrepublik Deutschland

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

28.73

Feld Nr. V BESTIMMUNG STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

Regionales Patent

- ☐ AP ARIPO-Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexiko |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NO Norwegen |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> PL Polen |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estland | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland | <input type="checkbox"/> SI Slowenien |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SK Slowakei |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Türkei |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input type="checkbox"/> IN Indien | |
| <input type="checkbox"/> IS Island | |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia | <input type="checkbox"/> VN Vietnam |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika |
| | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea | Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind: |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | <input type="checkbox"/> |

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRÜCHE

☐ Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.

Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) (16.06.99) 16. Juni 1999	[DE]19927426.6	DE	[DPA München]	
Zeile (2) (22.04.99) 22. April 1999	[DE]29907186.3	DE	[DPA München]	
Zeile (3)				

☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in der (den) Zeile(n) 1 und 2 bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist(sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist)

* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, so muß in dem Zusatzfeld mindestens ein Staat angegeben werden, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung eingereicht wurde.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA)
(falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden):

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):

Datum (Tag/Monat/Jahr) Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

ISA/

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 4
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 10
Ansprüche : 5
Zusammenfassung : 1
Zeichnungen : 3
Sequenzprotokollteil der Beschreibung :
Blattzahl insgesamt : 23

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
- ☐ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
- ☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht: Aktenzeichen (falls vorhanden):
- ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
- ☐ Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
- ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
- ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material
- ☐ Protokoll der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzen in computerlesbarer Form
- ☒ Sonstige (einzeln auflisten): Scheck

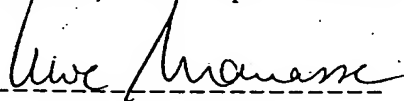
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

Bremen, 17. April 2000



Dr. Uwe Manasse

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung: 18. April 2000	2. Zeichnungen <input checked="" type="checkbox"/> eingegangen: <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind): ISA/EP	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktienexemplars beim Internationalen Büro:

W10016PCT
Neuanmeldung

Heinrich Wehberg, Etelserstraße 32, 27299 Langwedel
„Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust“

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust.

Für die Diagnostik von Mamma-Carcinomen sowie deren Früherkennung im Rahmen der Vorsorgeuntersuchungen wird am häufigsten die Mammographie, also eine Röntgenmethode eingesetzt. Diese Methode ist mit einer – wenn auch geringen – Strahlenbelastung für die Patientin verbunden. Als Ergänzung zur Mammographie steht grundsätzlich die Thermographie zur Verfügung, bei der mit Hilfe der Hauttemperatur an der weiblichen Brust Mamma-Carcinome diagnostiziert werden können.

Im Stand der Technik sind hierzu unterschiedlichste Methoden vorgeschlagen worden. Bei einer Gruppe von Methoden werden die Hauttemperaturen an der weiblichen Brust direkt gemessen und gegebenenfalls elektronisch weiterverarbeitet. So offenbaren z. B. die WO 79/00594 und die US 3,970,074 Vorrichtungen, bei der die Brust an eine mit

Temperaturfühlern matrixartig bestückte Platte gedrückt und die Hauttemperatur gemessen wird. Die gemessenen Daten werden elektronisch weiterverarbeitet, wobei bestimmte Temperaturverteilungen an der Haut ein Indiz für ein Mamma-Carcinom sind.

Die US 4,055,166 offenbart einen Büstenhalter, der mit einzelnen Temperaturfühlern bestückt ist. Hiermit wird die Hauttemperatur an den entsprechenden Punkten ständig überprüft. Bestimmte Veränderungen in der Hauttemperatur deuten hier auf das Entstehen von Mamma-Carcinomen hin.

Eine zweite Gruppe der Thermographieverfahren bildet die sogenannte Plattenthermographie. Eine entsprechende Vorrichtung ist in der DE 83 26 341 U1 offenbart. Eine thermographische Platte wird an die weibliche Brust gedrückt. Eine thermographische Beschichtung der Platte nimmt je nach Temperatur unterschiedliche Farben an. Hierdurch werden thermographisch der Verlauf von Gefäßen, die gegenüber anderen Bereichen wärmer sind, optisch sichtbar gemacht. Bestimmte Strukturen bzw. Merkmale deuten auf krankhafte Veränderungen hin. Das eigentliche Diagnostizierverfahren der Plattenthermographie ist genauer im „Atlas der Plattenthermographie“ von G. Lauth und G. Mühlberger beschrieben. Dieser Atlas gibt eine erste Einführung für den mit der Plattenthermographie noch unerfahrenen Arzt. Insgesamt erfordert die Durchführung der Plattenthermographie eine große diagnostische Erfahrung des behandelnden Arztes und ist sie bei insbesondere noch unerfahrenen Ärzten mit einer großen Fehlerquote behaftet.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung bereitzustellen, die eine Diagnostik von pathologischen Veränderungen erleichtert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust mit einem Gehäuse, das bis auf seine der Brust zugewandte Seite, auf der es einen Rahmen aufweist, lichtundurchlässig ist, einer thermooptischen Folie, die an dem Rahmen befestigbar ist, einem auf der von der Brust abgewandten Seite des Rahmens angeordneten, durchsichtigen Kühlkasten mit einer auf seiner von der Brust abgewandten Seite angeordneten Antireflexscheibe, der einen Kühlmediumzulauf und einen Kühlmediumablauf aufweist und in seiner Ausgangsstellung nicht mit der Folie in Kontakt steht, einem hinsichtlich der Temperatur eines Kühlmediums einstellbaren Thermostaten, der zur Bildung eines Kühlkreislaufes über Schlauchleitungen mit dem Kühlmediumzulauf und -ablauf in Verbindung steht, einer in dem Gehäuse angeordneten Beleuchtungseinrichtung zum Beleuchten der thermooptischen Folie, einer in dem Gehäuse gegenüber dem Rahmen angeordneten Digitalkamera, einer Klemmeinrichtung zum Klemmen der Brust zwischen zwei Flächen, wobei eine der beiden Flächen von der Folie gebildet wird, einer Kontaktherstelleinrichtung zum Herstellen eines Flächenkontakts zwischen einer der Folie zugewandten Seite des Kühlkastens und der von der Brust abgewandten Seite der Folie, einer Zeitmeßeinrichtung zur Messung der Zeitdauer ab der Kontaktherstellung, und einer mit der Zeitmeßeinrichtung verbundenen Auslöseeinrichtung zum automatischen Auslösen der Digitalkamera nach Ablauf einer vorgebbaren Zeitdauer.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Klemmeinrichtung ein mit dem Gehäuse verbundenes, sich parallel zum Rahmen erstreckendes Polster umfaßt, dessen Abstand zum Rahmen veränderbar ist.

Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, daß das Polster über eine dazu im rechten Winkel angeordnete Halterung mit dem Gehäuse verbunden ist.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Rahmen viereckig ist und an seinen vier Ecken mittels Stiften an dem Gehäuse gehalten wird, wobei sich Federn konzentrisch zu den Stiften in der Weise erstrecken, daß sich eine an dem Rahmen befestigte Folie in einem unbelasteten Zustand der Federn in einem Abstand von dem Kühlkasten befindet.

Dabei kann eine Arretiereinrichtung zum Arretieren des Rahmens bei Herstellung eines Kontakts zwischen der Folie und dem Kühlkasten nach Zusammendrücken der Federn vorgesehen sein.

Ferner kann ein mehrgelenkiger Arm vorgesehen sein, an dessen einem Ende das Gehäuse angebracht ist.

Eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung ist gekennzeichnet durch einen mit dem anderen Ende des Arms verbundenen Gerätewagen. Dies ermöglicht zum einen einen leichten Transport der Vorrichtung und zum anderen eine leichte Handhabung des Gehäuses vor Ort.

Günstigerweise ist eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung mit einem mit der Digitalkamera verbundenen Bildschirm versehen. Dadurch lassen sich die Bilder auf dem Bildschirm betrachten.

Günstigerweise ist ein Rechner mit einer Tastatur vorgesehen.

Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, daß der Rechner die Zeitmeßeinrichtung und die Auslöseeinrichtung enthält.

Eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung ist gekennzeichnet durch eine Speichereinrichtung zum Speichern der mittels der Digitalkamera aufgenommenen digitalen Bilder.

Außerdem ist eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung gekennzeichnet durch eine Ausgabereinrichtung zum Ausgeben der digitalen Bilder auf einen Drucker oder ein Speichermedium. Bei dem Speichermedium kann es sich z. B. um eine CD-Rom oder eine Diskette handeln.

Eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung ist gekennzeichnet durch eine mit der Digitalkamera verbundene Bildauswerteeinrichtung zur automatischen Auswertung der in dem aufgenommenen Bild enthaltenen Informationen hinsichtlich des Vorliegens einer pathologischen Veränderung.

Günstigerweise weist die Bildauswerteeinrichtung eine Einrichtung zum Vergleichen des aktuellen Bildes mit früheren Bildern derselben Brust bzw. mit Referenzbildern auf.

Außerdem kann vorgesehen sein, daß die Bildauswerteeinrichtung eine Einrichtung zum Absuchen eines Bildes nach für Mamma-Carcinome charakteristischen Strukturen bzw. Merkmalen aufweist.

Schließlich ist eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm in zwei Teile unterteilt ist, wobei ein Fenster zur Anzeige des aktuellen Bildes und das andere Fenster zur Anzeige eines früheren Bildes derselben Brust oder eines Referenzbildes dient.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß durch den Kühlkasten in Kombination mit dem Kühlkreislauf, die Beleuchtungseinrichtung und die Klemmeinrichtung eine Standardisierung der thermooptischen Bilder möglich ist. Dies bedeutet, daß für ein und dieselbe Patientin immer dieselben Aufnahmebedingungen reproduzierbar sind, so daß pathologische Veränderungen vom behandelnden Arzt leicht erkennbar sind, das heißt leichter eine zuverlässigere Diagnose vorgenommen werden kann. Darüber hinaus ermöglichen standardisierte thermooptische Bilder eine automatische Diagnostik.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachstehenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel anhand der schematischen Zeichnungen im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines Teils einer besonderen Ausführungsform einer Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust;

Figur 2 einen weiteren Teil der Vorrichtung von Figur 1; und

Figur 3 schematisch die gesamte Vorrichtung von Figur 1 im Einsatz bei einer Patientin.

Figur 1 zeigt schematisch einen Teil einer besonderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Vorrichtung in Seitenansicht. Diese umfaßt ein Gehäuse 4, das zur Standardisierung der thermooptischen Bilder bis auf seine der Brust zugewandte Seite, auf der es einen Rahmen 9 aufweist, lichtundurchlässig ist. Damit ist die Voraussetzung für eine von Außenreflexen freie Aufnahme gegeben. Der Rahmen 9 dient zur Aufnahme einer thermooptischen Folie 1. Auf der in das Gehäuseinnere zeigenden Seite des Rahmens 9 ist ein durchsichtiger Kühlkasten 7 mit einer auf seiner zum Gehäuseinneren

zeigenden Seite angeordneten Antireflexscheibe 6 angeordnet. Die Antireflexscheibe 6 bildet gleichzeitig die Rückwand des Kühlkastens 7. Die auf den schmalen Rahmen 9 gespannte Folie 1 befindet sich in einem Abstand von 2 bis 3 Zentimetern vor der Vorderwand 8 des Kühlkastens 7. Der viereckige Rahmen 9 wird an den vier Ecken des Gehäuses 4 durch Stifte 10 aus Stahl gehalten, wobei der Abstand der Folie 1 zur Vorderwand des Kühlkastens 7 durch vier Federn 11 gewährleistet ist. Die Federn 11 sind über die Stifte 10 gestülpt und im entspannten Zustand so lang, daß sie die Folie 1 auf den besagten Abstand zur Vorderwand 8 des Kühlkastens 7 halten. Nach Aufsetzen der Folie 1 auf die zu untersuchende Brust ist eine Korrektur der Position der Folie 1 durchaus möglich, ohne daß bereits ein Flächenkontakt zwischen der Folie 1 und der Vorderwand 8 des Kühlkastens 7 stattgefunden hat.

Der Kühlkasten 7 weist einen Kühlmediumzulauf 12a und einen Kühlmediumablauf 12b auf, über die er mittels Schlauchleitungen 12c in einem Kreislauf mit einem Thermostat 17 (siehe Figur 2) verbunden ist. Als Kühlmedium dient Wasser. Ein ständiger Wasserrundlauf und eine konstante Wassertemperatur sorgen für eine Konstanz der Temperatur der Folie 1. Dabei sollte die eingestellte Kühlung – immer bezogen auf die Wärmeempfindlichkeit der Folie 1 – konstant sein. Der Grad der Kühlung ist über eine Tastatur 13 (siehe Figur 2) eines Rechners 3 (siehe Figur 2) von Hand einstellbar.

Weiterhin befindet sich in dem Gehäuse 4 eine Digitalkamera 2 gegenüber dem Rahmen 9. Eine Beleuchtungseinrichtung in Form von zwei Lampen 5 dient zum Beleuchten der Folie 1 und ist so ausgerichtet, daß die Aufnahmen mit der Digitalkamera optimiert werden. Die Lampen 5 tragen ebenfalls zur Standardisierung bei.

Ein Polster 14 läßt sich zum sanften Klemmen der Brust zwischen der Folie 1 und eben dem Polster 14 über eine Halterung 15 in Figur 1 in horizontaler Ebene hin und her bewegen. Dies trägt ebenfalls zur Standardisierung bei.

Figur 2 zeigt schematisch einen weiteren Teil der Vorrichtung von Figur 1. In einem Gerätewagen 19 befinden sich ein Thermostat 17, ein Rechner 3 mit einer Tastatur 13 und ein Bildschirm 16. An dem Gerätewagen 19 ist ein hier nicht, aber in Figur 3 gezeigter mehrgelenkiger Arm 18 befestigt, an dessen anderem Ende das Gehäuse 4 befestigt ist. Der Arm erlaubt eine Beweglichkeit und ist arretierbar. In seinem Inneren verlaufen die Versorgungsleitungen (nicht gezeigt) für die Digitalkamera 2, die Kühlung des Kühlkastens 7 und die Beleuchtungseinrichtungen 5. Nachfolgend soll nun der Einsatz des Systems anhand von Figur 3 beschrieben werden, in der die Folie 1 zu Darstellungszwecken um ca. 90° nach vorne gedreht ist:

Durch Auflegen einer thermooptischen Folie 1 auf die weibliche Brust entsteht auf der Folie ein Wärmemuster in verschiedenen Farben entsprechend den arealen Wärmezuständen der Haut. Dieses Wärmemuster ist nach Entfernen der Folie von der Brust reversibel. Durch Zuführen von Kälte kann die Farbgebung auf der Folie 1 minimiert werden. Die sich darstellenden Farbmuster sind schärfer konturiert und zur schwarzen Umgebung kontrastreicher. Durch Zufuhr von Kälte soll in erster Linie die Hautwärme „weggekühlt“ werden und sollen die Peaks der aus tiefer gelegenen Wärmequellen abgegebenen Wärme zur Darstellung kommen.

Die Aufnahmepositionen entsprechen denjenigen der Mammographie, allerdings mit dem Unterschied, daß pro Brust bei normal großen Mammae zwei seitliche und zwei craniocaudale Aufnahmen angefertigt werden. Dies geschieht aus dem Grunde, daß bei der „Vascugraphie“ die abgestrahlte Wärme gemessen wird und durch die Messung von beiden Seiten eine größere Sensivität erreicht werden kann. Die Brust wird nach Auflegen der Folie 1 auf die Brust mit dem weichen Polster 14, das von der Patientin selber in Position gebracht werden kann, gehalten. Dies hat den Vorteil, daß die unangenehme Assoziation zur „Quetschuntersuchung“ der Mammographie entfällt. Da allerdings bei konstanter Temperatur des Kühlmediums und gleichbleibender Wärmeempfindlichkeit

der Folie während einer Untersuchung die Dauer der Kühlung nicht ohne Bedeutung, andererseits auch hier eine Standardisierung zu verlangen ist, muß der Zeitpunkt des Anfangs und des Endes des Kühlvorgangs definiert sein. Dies wird dadurch erreicht, daß in dem Moment, in dem die Folie 1 durch sanften Druck gegen die Spannung der Federn 10 an den Kühlkasten 7 gepreßt wird und eine Arretierung (nicht gezeigt) einschnappt, eine Zeitmeßeinrichtung (nicht gezeigt) mit dem Messen der Kühlzeitdauer beginnt und am Ende einer vorgebbaren Kühlzeitdauer mittels einer Auslöseeinrichtung (nicht gezeigt) die Digitalkamera 2 automatisch ausgelöst wird. Nach jeder Aufnahme wird das Polster 14 über eine Halterung 15 mit Gasfederdruck (nicht gezeigt) in seine Ausgangsstellung gebracht. Durch Standardisierung dieser Einstellungen erreicht man eine maximale Reproduzierbarkeit. Alle Einstellungen sind während der Aufnahmen auf dem Bildschirm 16 kontrollierbar. Das Maß der Folie entspricht dem eines Mammographie-Films in der Größe 18 mal 24 Zentimeter. Bei Ersetzen der Folie durch ein fertiges Mammographie-Bild (z. B. eines positiven Falles) und homogener Durchleuchtung des Films von außen in Richtung der Digitalkamera 2 kann man eine einfache und preiswerte Form der digitalisierten Abspeicherung der zur Patientin passenden Mammographie-Aufnahme erreichen. Das deckungsgleiche Übereinanderlegen des Wärmebildes und des Mammographie-Bildes auf dem Bildschirm kann dem Diagnostiker wertvolle Hinweise geben.

Das von der Digitalkamera 2 aufgenommene thermooptische Bild wird in den Rechner 3 übertragen. Im Rechner 3 erfolgt in einer Bildauswerteeinrichtung eine automatische Auswertung des Bildes mittels einer speziellen Software.

Mit der vorangehend beschriebenen Vorrichtung wird die Deutung der thermooptischen Bilder nicht mehr dem untersuchenden Arzt überlassen, sondern von einer Bildauswerteeinrichtung durchgeführt. Diese erkennt aufgrund des thermographisch gewonnenen Gefäßverlaufs und der Form der Gefäße der Patientin anhand von Referenzdaten pa-

thologische Veränderungen. Dies bietet sich insbesondere bei Erstuntersuchungen einer Patientin an. Wenn jedoch bereits Voraufnahmen vorliegen, kann ein Vergleich der aktuellen Aufnahme mit der Voraufnahme durchgeführt werden. Dieser Vorgehensweise liegt die Erkenntnis zugrunde, daß der Gefäßverlauf in der weiblichen Brust gleichsam wie ein Fingerabdruck für jede Frau individuell ist und unverändert bleibt. Kommt es zu Veränderungen im Gefäßverlauf und mithin im thermooptischen Bild, deutet dies auf eine pathologische Veränderung hin, die sodann weiter, beispielsweise durch Biopsie, untersucht werden kann.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust mit

- mit einem Gehäuse (4), das bis auf seine der Brust zugewandte Seite, auf der es einen Rahmen (9) aufweist, lichtundurchlässig ist,
- einer thermooptischen Folie (1), die an dem Rahmen (9) befestigbar ist,
- einem auf der von der Brust abgewandten Seite des Rahmens (9) angeordneten, durchsichtigen Kühlkasten (7) mit einer auf seiner von der Brust abgewandten Seite angeordneten Antireflexscheibe (6), der einen Kühlmediumzulauf (12a) und einen Kühlmediumablauf (12b) aufweist und in seiner Ausgangsstellung nicht mit der Folie (1) in Kontakt steht,
- einem hinsichtlich der Temperatur eines Kühlmediums einstellbaren Thermostaten (17), der zur Bildung eines Kühlkreislaufes über Schlauchleitungen (12c) mit dem Kühlmediumzulauf (12a) und -ablauf (12b) in Verbindung steht,

- einer in dem Gehäuse (4) angeordneten Beleuchtungseinrichtung zum Beleuchten der thermooptischen Folie (1),
 - einer in dem Gehäuse (4) gegenüber dem Rahmen (9) angeordneten Digitalkamera (2),
 - einer Klemmeinrichtung zum Klemmen der Brust zwischen zwei Flächen, wobei eine der beiden Flächen von der Folie (1) gebildet wird,
 - einer Kontaktherstelleinrichtung zum Herstellen eines Flächenkontakts zwischen einer der Folie (1) zugewandten Seite des Kühlkastens (7) und der von der Brust abgewandten Seite der Folie (1),
 - einer Zeitmeßeinrichtung zur Messung der Zeitdauer ab der Kontaktherstellung, und
 - einer mit der Zeitmeßeinrichtung verbundenen Auslöseeinrichtung zum automatischen Auslösen der Digitalkamera (2) nach Ablauf einer vorgebbaren Zeitdauer.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmeinrichtung ein mit dem Gehäuse (4) verbundenes, sich parallel zum Rahmen erstreckendes Polster (14) umfaßt, dessen Abstand zum Rahmen (9) veränderbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polster (14) über eine dazu im rechten Winkel angeordnete Halterung (15) mit dem Gehäuse (4) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (9) viereckig ist und an seinen vier Ecken mittels Stiften (10) an dem Gehäuse (4) gehalten wird, wobei sich Federn (11) konzentrisch zu den Stiften (10) in der Weise erstrecken, daß sich eine an dem Rahmen (9) befestigte Folie (1) in einem unbelasteten Zustand der Federn (11) in einem Abstand von dem Kühlkasten (7) befindet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4 gekennzeichnet durch eine Arretiereinrichtung zum Arretieren des Rahmens (9) bei Herstellung eines Kontakts zwischen der Folie (1) und dem Kühlkasten (7) nach Zusammendrücken der Federn (11).
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen mehrgelenkigen Arm (18), an dessen einem Ende das Gehäuse (4) angebracht ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch einen mit dem anderen Ende des Arms (18) verbundenen Gerätewagen (19).
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen mit der Digitalkamera (2) verbundenen Bildschirm (16).
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Rechner (3) mit einer Tastatur (13).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner (3) die Zeitmeßeinrichtung und die Auslöseeinrichtung enthält.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Speichereinrichtung zum Speichern der mittels der Digitalkamera (2) aufgenommenen digitalen Bilder.
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ausgabereinrichtung zum Ausgeben der digitalen Bilder auf einen Drucker oder ein Speichermedium.
13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine mit der Digitalkamera (2) verbundene Bildauswertereinrichtung zur automatischen Auswertung der in dem aufgenommenen Bild enthaltenen Informationen hinsichtlich des Vorliegens einer pathologischen Veränderung.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildauswertereinrichtung eine Einrichtung zum Vergleichen des aktuellen Bildes mit früheren Bildern derselben Brust bzw. mit Referenzbildern aufweist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildauswertereinrichtung eine Einrichtung zum Absuchen eines Bildes nach für Mamma-Carcinome charakteristischen Strukturen bzw. Merkmalen aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (16) in zwei Fenster unterteilt ist, wobei ein Fenster zur Anzeige des aktuel-

len Bildes und das andere Fenster zur Anzeige eines früheren Bildes derselben Brust oder eines Referenzbildes dient.

Zusammenfassung

Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust mit einem Gehäuse, einer thermooptischen Folie, einem Kühlkasten, einem Thermostaten, einer Beleuchtungseinrichtung, einer Digitalkamera, einer Klemmeinrichtung, einer Kontaktherstelleinrichtung, einer Zeitmeßeinrichtung und einer Auslöseeinrichtung zum automatischen Auslösen der Digitalkamera.

Fig. 1

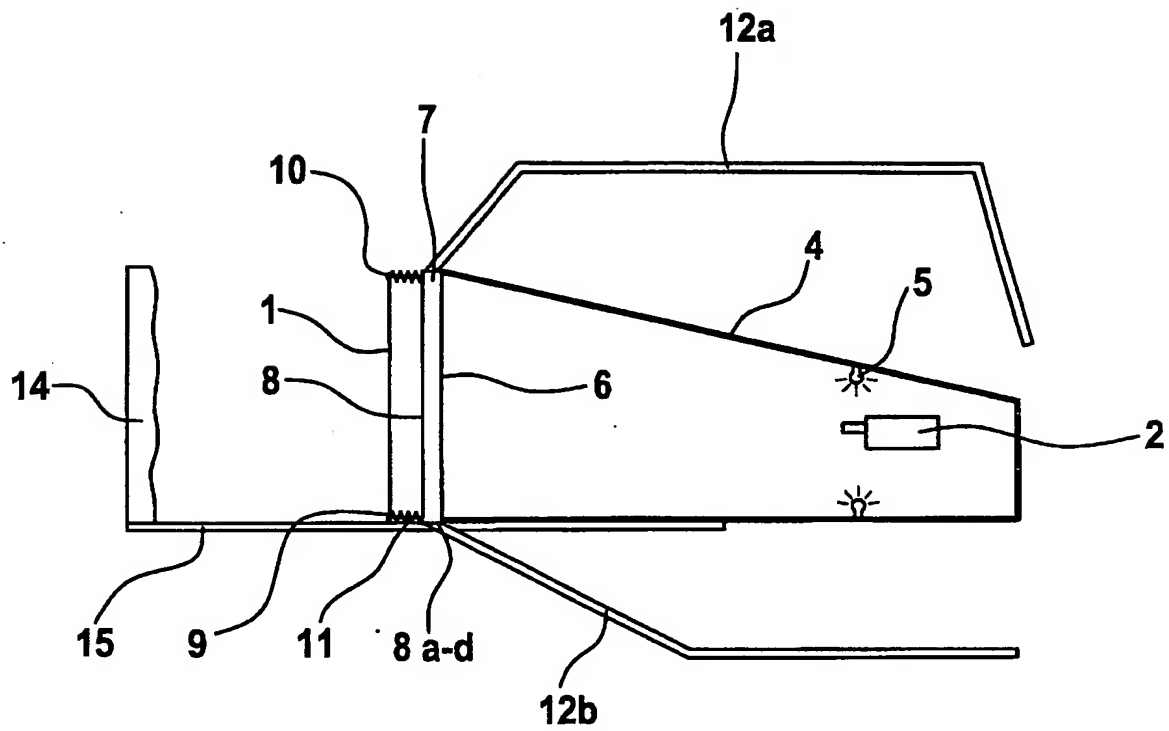
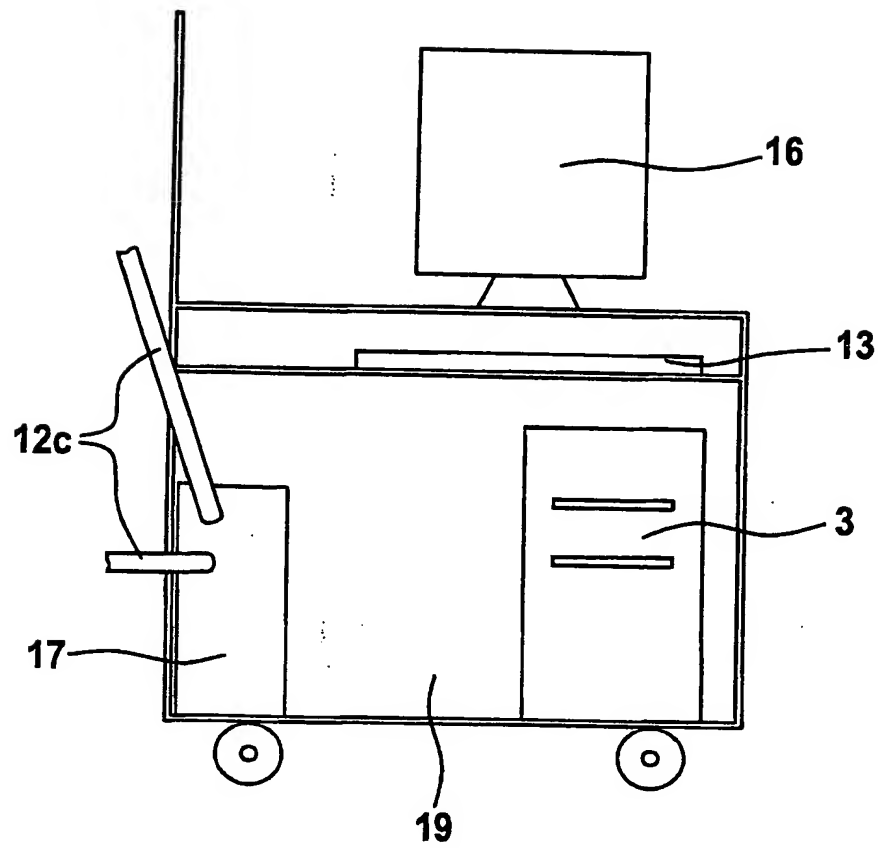


Fig. 2



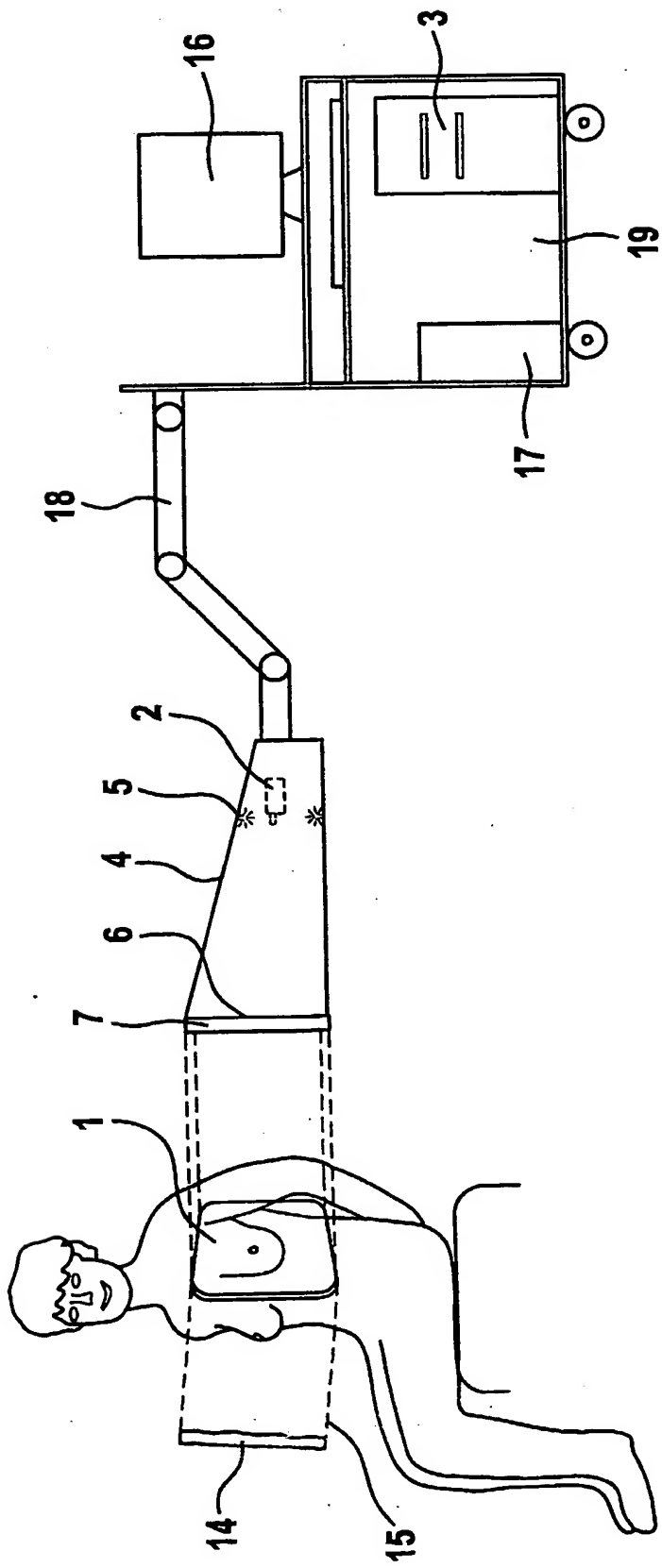


Fig. 3